

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Химия элементов и их соединений

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химическое образование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Низамов И.Д. (Кафедра химического образования, Химический институт им. А.М. Бутлерова), nizam-ilnar@yandex.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

воспринимать, анализировать, критически оценивать научные основы химии элементов и их соединений на высоком уровне.

Должен уметь:

дидактически интерпретировать разделы химии элементов и их соединений на высоком уровне.

Должен владеть:

системой специальных научных знаний в химии элементов и их соединений на высоком уровне.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Химическое образование)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 180 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 126 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 117 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 63 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.	1	2	0	0	0	6	0	5
2.	Тема 2. Комплексные соединения.	1	2	0	0	0	6	0	5
3.	Тема 3. Водород.	1	2	0	0	0	6	0	5
4.	Тема 4. Галогены (VIIa группа), общая характеристика.	1	2	0	0	0	6	0	5

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
5.	Тема 5. Фтор, хлор, бром.	1	2	0	0	0	6	0	5
6.	Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Кислород.	1	2	0	0	0	6	0	5
7.	Тема 7. Сера и её соединения. Селен. Теллур. Полоний.	1	2	0	0	0	6	0	5
8.	Тема 8. Химия элементов V A группы. Азот и его соединения.	1	2	0	0	0	6	0	5
9.	Тема 9. Фосфор и его соединения. Мышьяк, сурьма, висмут.	1	2	0	0	0	6	0	5
10.	Тема 10. Общая характеристика элементов IVA группы.	2	2	0	0	0	4	0	4
11.	Тема 11. Углерод и его соединения.	2	2	0	0	0	4	0	4
12.	Тема 12. Кремний и его соединения.	2	2	0	0	0	4	0	4
13.	Тема 13. Германий, олово, свинец.	2	2	0	0	0	4	0	4
14.	Тема 14. Общие свойства металлов. Сплавы.	2	2	0	0	0	4	0	4
15.	Тема 15. Элементы III A группы.	2	2	0	0	0	4	0	4
16.	Тема 16. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.	2	2	0	0	0	4	0	4
17.	Тема 17. Общая характеристика свойств элементов II A группы.	2	2	0	0	0	4	0	4
18.	Тема 18. Побочная подгруппа II группы (цинк, кадмий, ртуть).	2	2	0	0	0	4	0	4
19.	Тема 19. Общая характеристика свойств элементов I A группы.	2	2	0	0	0	4	0	4
20.	Тема 20. Элементы подгруппы меди.	2	2	0	0	0	4	0	4
21.	Тема 21. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.	2	2	0	0	0	4	0	4
22.	Тема 22. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.	2	2	0	0	0	4	0	4
23.	Тема 23. Элементы VIII B группы. Благородные газы.	2	2	0	0	0	4	0	4
24.	Тема 24. Семейство железа. Соединения кобальта и никеля.	2	2	0	0	0	4	0	4
25.	Тема 25. Платиновые металлы.	2	2	0	0	0	4	0	4
26.	Тема 26. Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.	2	2	0	0	0	4	0	4
27.	Тема 27. Работа с газами.	2	2	0	0	0	4	0	4
	Итого		54	0	0	0	126	0	117

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики.

Химическая систематика. Периодический закон как основа химической систематики. Простые вещества как гомоатомные соединения. Строение простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе. Физические и химические свойства. Нахождение в природе и общие способы получения. Названия простых и сложных веществ.

##### Тема 2. Комплексные соединения.

Координационная теория Альфреда Вернера. Классификация, номенклатура, характер связи, получение, свойства (диссоциация, константа нестойкости и константа устойчивости, кислотно-основные и окислительно-восстановительные). Изомерия комплексных соединений. Цис- и транс- изомерия. Роль в живых организмах.

### **Тема 3. Водород.**

Уникальное положение в периодической системе. Нахождение в природе, изотопный состав. Получение и применение водорода в промышленности и в лаборатории. Соединение водорода с металлами и неметаллами. Вода, электронное строение молекулы, структура жидкой воды и льда. Свойства воды. Гидраты. Природные воды и их очистка. Уникальность свойств водорода. Пероксид водорода.

### **Тема 4. Галогены (VIIa группа), общая характеристика.**

Общая характеристика элементов 7a группы. История открытия. Физико-химические свойства. Галогеноводороды, оксиды, кислородосодержащие кислоты и соли. Получение и применение. Токсичность галогенов. Понятие о предельно-допустимых концентрациях (ПДК). Биологическая роль простых веществ и соединений галогенов.

### **Тема 5. Фтор, хлор, бром.**

Нахождение в природе, получение, история открытия. Свойства простых веществ и соединений. Применение простых веществ и их соединений. История открытия, распространенность в природе. Физико-химические свойства. Получение. ПДК по хлору. Бром и йод, нахождение в природе, получение, свойства. Бром- и йодоводород, устойчивость водородных и кислородосодержащих соединений брома и йода. Применение брома и йода и их соединений в медицине и промышленности.

### **Тема 6. Общая характеристика элементов VI A группы. Кислород.**

Общая характеристика элементов VI A группы. Положение в периодической системе, строение атомов. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ и соединений с водородом. Кислород. Особенности строения молекулы. Получение, свойства. Озон, озоновый слой в атмосфере. Важнейшие соединения кислорода (оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды).

### **Тема 7. Сера и её соединения. Селен. Теллур. Полоний.**

Сера в природе. Аллотропные модификации. Важнейшие соединения серы. Сероводород и его ПДК в атмосфере. Оксиды и кислоты серы. Производство серной кислоты. Загрязнение окружающей среды сернистыми отходами. Биологическая роль серы и круговорот её в природе. Селен, теллур, полоний. Закономерности изменения свойств элементов, простых веществ, соединений с водородом, высших оксидов и кислот.

### **Тема 8. Химия элементов V A группы. Азот и его соединения.**

Общая характеристика элементов V A группы. Положение в периодической системе, строение атомов. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ, соединения с кислородом и водородом. Азот. Нахождение в природе. Соединение с водородом, галогенами, кислородом. Аммиак и его соли. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Азотные удобрения, применение соединений азота в пиротехнике. Круговорот азота в природе.

### **Тема 9. Фосфор и его соединения. Мышьяк, сурьма, висмут.**

Фосфор. Природные соединения. Получение, аллотропические формы. Соединения фосфора с металлами и водородом. Галогениды и сульфиды фосфора. Биологическое значение фосфора. Кислородные соединения и оксикислоты фосфора и их соли. Основность, структура и получение фосфорноватистой, фосфористой и ортофосфорной кислот. Полифосфорные и метафосфорные кислоты. Удобрения на основе фосфора.

Мышьяк, сурьма и висмут. Положение в периодической системе, строение атомов. Соединения с водородом и кислородом. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств этих элементов в степенях окисления -3, +3, +5. Токсичность мышьяка и его соединений. Реакция Марша для определения присутствия соединений мышьяка.

### **Тема 10. Общая характеристика элементов IVA группы.**

Общая характеристика элементов IV A группы. Электронное строение атомов, изменение радиусов атомов и ионов, изменение металлических свойств, наиболее характерные степени окисления, водородные и кислородные соединения, закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

### **Тема 11. Углерод и его соединения.**

Углерод, нахождение в природе, аллотропические видоизменения: алмаз, графит, карбины и фуллерены. Химические свойства углерода. Водородные соединения углерода. Получение в лаборатории метана, этилена и ацетилена. Карбиды металлов и их отношение к воде. Оксиды углерода (II) и (IV). Получение в лаборатории, свойства. Угольная кислота и ее соли. Карбонильные соединения углерода. Токсичность оксида углерода (II). Парниковый эффект. Соединения углерода с азотом и галогенами. Синильная кислота и цианиды. Циановая и тиоциановая (родановодородная) кислоты. Использование цианидов в золотодобывающей промышленности. Круговорот углерода в природе.

### **Тема 12. Кремний и его соединения.**

Природные соединения. Получение и свойства кремния. Силан, силициды и диоксид кремния. Кремниевая кислота, силикаты. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Отношение простых веществ к кислотам и щелочам. Водородные соединения, оксиды и гидроксиды. Закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

### **Тема 13. Германий, олово, свинец.**

Подгруппа германия. Германий, олово и свинец. История открытия. Нахождение в природе, получение и промышленная значимость. Свойства простых веществ, аллотропия. Взаимодействие металлов с кислотами и щелочами. Соединения с галогенами, серой и водородом. Оксиды и гидроксиды олова и свинца, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Оловянные кислоты. Восстановительные свойства соединений олова (II) и окислительные свойства соединений свинца (IV). Свинцовый аккумулятор.

### **Тема 14. Общие свойства металлов. Сплавы.**

Общие свойства металлов. Физические и химические свойства металлов. Электронное строение металлов, изоляторов и полупроводников. Кристаллическое строение металлов. Добывание металлов из руд. Очистка металлов. Получение металлов высокой чистоты. Сплавы. Диаграммы состояния металлических систем. Коррозия металлов.

### **Тема 15. Элементы III A группы.**

Общая характеристика элементов III A группы. Положение в периодической системе, строение атомов. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ, соединения с кислородом и водородом. Бор и алюминий, нахождение в природе, свойства и получение. Химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов III A группы. Аллюотермия. Сплавы на основе алюминия.

### **Тема 16. Общая характеристика свойств элементов f-семейства.**

Общая характеристика свойств элементов f-семейства (побочная подгруппа третьей группы). Лантаноиды и актиноиды. Особенности электронного строения, наиболее характерные степени окисления. Физические и химические свойства. Наиболее распространенные соединения. Редкоземельные элементы РЗЭ. Комплексные соединения и применение.

### **Тема 17. Общая характеристика свойств элементов II A группы.**

Общая характеристика свойств элементов II A группы. Положение в периодической системе, строение атомов. Закономерности в изменении свойств атомов, простых веществ, соединения с кислородом и водородом. Особенности химических свойств бериллия, магния и кальция. Гидриды и оксиды металлов. Использование металлов и их соединений. Жесткость воды и её устранение.

### **Тема 18. Побочная подгруппа II группы (цинк, кадмий, ртуть).**

Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Цинк, кадмий, ртуть. Закономерность в изменении свойств металлов, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соединения цинка, кадмия и ртути. Комплексные соединения. Амальгама ртути, токсичность ртути и её соединений. Применение металлов и их соединений. Химические свойства простых веществ. Важнейшие соединения. Комплексные соединения. Токсичность ртути и её соединения. Применение металлов и их соединений.

### **Тема 19. Общая характеристика свойств элементов I A группы.**

Элементы I A подгруппы. Особенности в строении атомов, валентность и степени окисления элементов. Нахождение в природе, получение. Отношение простых веществ к воде, кислотам и щелочам. Характеристика свойств оксидов и гидроксидов.

Нахождение в природе, способы получения, свойства щелочных металлов и их соединений. История открытия, практическое применение, физиологическая роль калия и натрия. Распознавание солей лития, натрия, калия по окрашиванию пламени. Использование металлов и их соединений.

### **Тема 20. Элементы подгруппы меди.**

Элементы подгруппы меди. Нахождение в природе, получение, извлечение золота амальгамированием и цианированием. Отношение металлов к кислотам и щелочам. Комплексные соединения. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Аура-ты. Комплексные соединения: аммиакаты, цианиды и др. Тетрахлорзолотая кислота и её соли. Роль серебра в фотохимическом процессе.

Оксиды, гидроксиды меди, серебра и золота, получение, сопоставительная характеристика, устойчивость гидроксидов в зависимости от элемента и степени его окисления.

### **Тема 21. Общая характеристика переходных элементов. Подгруппы титана и ванадия.**

Общая характеристика свойств элементов d-семейства. Положение в периодической системе, строение атомов, валентность и степени окисления, причины цветности ионов, склонность к комплексообразованию.

Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов d-семейства, зависимость этих свойств от степени окисления элемента, образующего соединения.

### **Тема 22. Общая характеристика подгруппы хрома и подгруппы марганца.**



Нахождение в природе, получение, свойства. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с изменением степени окисления хрома и марганца. Комплексные соединения хрома. Применение хрома и марганца в металлургии. Марганцовистая и марганцовая кислоты и их соли (манганаты и перманганаты). Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды.

#### **Тема 23. Элементы VIII В группы. Благородные газы.**

Общая характеристика свойств элементов VIII В группы. Особенности в строении атомов, валентность и степени окисления элементов. Нахождение в природе, получение. Изменение свойств атомов, простых веществ оксидов и гидроксидов. Получение и свойства открытия. Благородные газы. Положение в периодической системе. История открытия. Основные соединения ксенона и криптона. Клатраты.

#### **Тема 24. Семейство железа. Соединения кобальта и никеля.**

Триада железа. Железо, нахождение в природе, получение. Химические свойства металлического железа, кобальта, никеля. Коррозия железа и борьба с ней. Оксиды и гидроксиды железа в степенях окисления +2, +3 и +6. Ферриты и ферраты. Комплексные соединения. Биологическая роль железа.

Соединения кобальта и никеля. Характерные степени окисления. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов кобальта и никеля в разных степенях окисления.

#### **Тема 25. Платиновые металлы.**

Общая характеристика платиновых металлов (элементы второй и третьей триад восьмой группы): рутений, родий, палладий, осмий, иридий, платина. Нахождение в природе, история открытия (рутений - как элемент открытый в Казани), получение, свойства и применение. Изменение радиусов атомов, энергий ионизаций и др. Комплексные соединения платины.

#### **Тема 26. Чистота реактивов. Способы очистки неорганических веществ.**

Классификация реактивов по степени чистоты ("технический", "чистый", "чистый для анализа", "химически чистый", "особо чистый" и др.). Методы очистки различных веществ (жидких, твердых, газообразных): фильтрование, декантация, сублимация (возгонка), перегонка, перекристаллизация. Приборы, используемые для очистки.

#### **Тема 27. Работа с газами.**

Общие правила работы с газами. Правила техники безопасности при получении, собирании и хранении газов. Способы получения газов в лабораторных условиях. Приборы, используемые при работе с газами. Химические реактивы, используемые при получении газов. Способы собирания газов (вытеснением воздуха, вытеснением воды), собирание ядовитых газов. Очистка, осушка и хранение газов.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

интернет-ресурс - <http://alhimik.ru/index.htm>

учебные материалы по химии - <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>

учебные материалы по химии - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

ХиМиК.ru - сайт о химии. Форум химиков - <https://xumuk.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Рекомендации по работе с конспектом во время и после лекции: Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к другим видам занятий. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. Восприятие лекционного материала в активном, эмоционально-позитивном ключе существенно повышает качество образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Рекомендации по работе во время лабораторных занятий и по подготовке к ним: В процессе проведения лабораторных работ, студенты овладевают техникой проведения опытов, глубже и полнее вникают в суть химических процессов, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения.</p> <p>Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку (ознакомление и конспектирование работы в рабочем журнале, тщательно продумать теоретические вопросы, прочитать и усвоить лекционные записи, порешать задания для самостоятельной работы, используя при необходимости справочники и задачки), сборку приборов, проведение опыта и измерений, наблюдений, написание уравнений химических реакций, числовую обработку результатов лабораторного эксперимента и сдачу (защиту) выполненной работы.</p> <p>В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; внимательно наблюдать за всеми изменениями; все измерения производить с максимальной точностью; для вычислений использовать микрокалькулятор. Все наблюдения необходимо тщательно записывать.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента (СРС) - это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.</p> <p>В учебном процессе вуза выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аудиторная, т.е. самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;</li> <li>- внеаудиторная, т.е. самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.</li> </ul> <p>Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование лекций;</li> <li>- выполнение и разбор заданий (в часы практических занятий);</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ);</li> <li>- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);</li> <li>- обобщение опыта в процессе прохождения и оформления результатов практик;</li> <li>- индивидуальные и групповые консультации;</li> </ul> <p>Основными видами СРС без участия преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, текущему контролю и выполнение домашних заданий (в виде решения отдельных задач и индивидуальных работ отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.);</li> <li>- подготовка творческих работ (докладов, контрольных работ (рефератов), эссе и групповых проектов);</li> <li>- конспектирование и реферирование литературы;</li> <li>- самостоятельный поиск информации в Интернете.</li> </ul> <p>Рекомендации по работе во время индивидуальных и групповых консультаций: Групповые консультации студентов направлены на подготовку к успешному прохождению контрольных мероприятий - зачета, экзамена. При групповой консультации студентам рекомендуется конспектировать комментарии преподавателя не только к своим вопросам, но и вопросам сокурсников.</p> <p>Индивидуальные консультации направлены на углубление освоения основного материала, успешное написание курсовых и контрольных работ, творческих работ, заданий практики и выпускной работы.</p> <p>Рекомендации по работе с литературой:</p> <p>Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом. Т.е. не запоминать, а понять общий смысл прочитанного содержания. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Конспектирование текста. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.</p> <p>Рекомендации по работе Интернет-ресурсы:</p> <p>В рамках самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать новые информационные технологии для поиска и обработки информации, написания творческой работы, выполнения практических заданий, написания своего варианта плана лекции или ее фрагмента, составления библиографического списка, подготовки фрагмента практического занятия, прохождения компьютерного тестирования.</p> <p>Особое внимание следует уделить надежности сайта.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Рекомендации по работе во время подготовки к зачету или экзамену:</p> <p>Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии - повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Кто хорошо усвоил учебный материал в течение семестра, тот успешно сдаст сессию. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал.</p>

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Химическое образование".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.02 Химия элементов и их соединений*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химическое образование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 744 с. - ISBN 978-5-507-45394-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/267359> (дата обращения: 26.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадьгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1716-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211658> (дата обращения: 26.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гринвуд, Н. Химия элементов : в 2 т. (комплект) : справочник / Н. Гринвуд, А. Эрншо ; перевод с английского Л. Ю. Аликберовой ; художники И. Е. Марев, Н. А. Новак. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 1348 с. - ISBN 978-5-93208-567-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166762> (дата обращения: 26.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - Издание 30-е, исправленное. - Москва: Интеграл-Пресс, 2007. - 728 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - Издание 30-е, исправленное. - Москва: Интеграл-Пресс, 2008. - 727 с.
3. Краткий курс теоретической неорганической химии : учебное пособие для вузов / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-8114-9017-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/183644> (дата обращения: 26.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения : учебное пособие / Н. Д. Свердлова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1482-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211316> (дата обращения: 26.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.02 Химия элементов и их соединений*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химическое образование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.